

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 389 108**

(21) Número de solicitud: 200931237

(51) Int. Cl.:

G01M 99/00

(2011.01)

G01M 13/02

(2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación: **22.12.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **23.10.2012**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
23.10.2012

(71) Solicitante/s:
**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC)
C/ SERRANO, 117
28006 MADRID, ES**

(72) Inventor/es:
**GARCÍA ARMADA, Elena;
SARRIA PAZ, Javier Francisco;
GONZÁLEZ DE SANTOS, Pablo y
PESTANA PUERTA, Jesús**

(74) Agente/Representante:
PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **BANCO DE ENSAYOS UNIVERSAL PARA LA EVALUACION DE ACTUADORES.**

(57) Resumen:

Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores.

Permite ensayar actuadores de ensayo (8) de tipo lineal y rotacional, independientemente de que su accionamiento sea hidráulico, eléctrico, mecánico, térmico, etc. empleando un actuador antagónico (3). Permite reproducir de manera precisa condiciones reales de funcionamiento, tanto de tipo dinámico como ambiental. Dispone de un controlador para programar una función continua de fuerza en el actuador antagónico (3) con precisión mediante control en lazo cerrado. Comprende un chasis (1) con una base (14) a la que están fijadas unas primeras barras (18) sobre las que se desplazan bastidores (4) a los que están fijados los actuadores (3, 8), que accionan simultáneamente un eje central de rotación (6) provisto de un transductor de par (16). El actuador antagónico (3) es un actuador lineal provisto de muelles (10) cuya elongación determina la fuerza antagónica por medio de un sensor de posición (11).

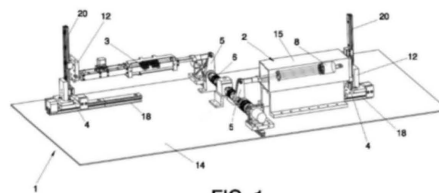


FIG. 1

BANCO DE ENSAYOS UNIVERSAL PARA LA EVALUACIÓN DE
ACTUADORES

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se puede aplicar en el campo técnico de los
motores, en concreto, en el campo del ensayo de motores.

El objeto de la invención trata de un banco de ensayos universal
para la evaluación de actuadores, que permite el control preciso en la
simulación de las condiciones de funcionamiento del actuador evaluado.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Los documentos ES0191545U, ES0287650U y ES2211272B1
describen algunos bancos de ensayos de actuadores relacionados con la
presente invención. Los documentos "Robinson, D. W. & Pratt, G. A. (2000),
'Force Controllable Hydro-Elastic Actuator', *IEEE Conference on Robotics
and Automation.*" y US5650704 están relacionados con la presente
invención. A continuación se describen brevemente los documentos
mencionados:

25

El modelo de utilidad español ES0191545U describe un banco de
pruebas para motores eléctricos rotacionales, en el que el motor ensayado
se instala sobre el chasis y su eje de salida se conecta mediante
transmisión mecánica a un dispositivo de freno eléctrico. Este freno ejerce
30 oposición al movimiento del motor ensayado, pudiéndose aumentar de
forma progresiva el nivel de la fuerza de frenado.

El modelo de utilidad español ES0287650U describe un banco de ensayos para motores endotérmicos. Este banco de ensayos utiliza guías motorizadas para acoplar el motor endotérmico a la bancada.

5

El modelo de utilidad español ES2211272B1 describe un banco de ensayos para validación y cualificación de actuadores hidráulicos de gran capacidad, en el que se pueden realizar las pruebas de durabilidad de actuadores simulando la condición de trabajo real de los mismos. El banco de ensayos permite reproducir tanto la cinemática del actuador como las condiciones de temperatura y las cargas antagónicas que se producen en su vida real mediante un actuador realimentado. Este actuador es un cilindro hidráulico al que se programa una función continua de la fuerza antagónica a realizar. Sin embargo, el control de fuerza en actuadores hidráulicos es un problema difícil de realizar debido a que se caracterizan por importantes no-linealidades, además de la fricción en las juntas que dificulta la realización de una ley de control de fuerza en lazo cerrado.

El artículo "Robinson, D. W. & Pratt, G. A. (2000), 'Force Controllable Hydro-Elastic Actuator', *IEEE Conference on Robotics and Automation.*", así como la patente estadounidense US5650704 describen un actuador hidráulico específicamente diseñado para el control de fuerza en lazo cerrado.

Como se deduce del análisis de los documentos mencionados, los bancos de ensayos conocidos para evaluación de actuadores son específicos para un determinado tipo de actuador (rotacional o lineal), y para un determinado tipo de energía de alimentación del actuador (eléctrica, hidráulica, neumática, térmica). Algunos de dichos bancos permiten adaptar el chasis a las dimensiones de actuadores de ensayo, pero no son adaptables a diferentes tecnologías de actuación. Los ensayos suelen

realizarse mediante enfrentamiento a otro actuador antagónico que realiza fuerzas antagónicas al movimiento del actuador de ensayo. Estas fuerzas antagónicas son constantes y se incrementan progresivamente de forma discreta durante los ensayos. Estos actuadores antagónicos no facilitan el control de fuerza en lazo cerrado con precisión, debido a la alta impedancia mecánica de los transductores utilizados en la medición de la fuerza ejercida y a la existencia de imprecisiones como fricción, holguras en transmisiones, inercia reflejada, y otras no-linealidades que generan un nivel de ruido que imposibilita el control preciso de la fuerza que ejerce el dispositivo.

Por tanto, se hace necesario disponer de diferentes bancos de ensayos si se requiere el análisis comparativo de prestaciones de actuadores de diferente naturaleza o bien, alternativamente, rediseñar y modificar el banco cada vez que se precisa realizar el ensayo de un nuevo tipo de actuador.

Por otro lado, algunos bancos de ensayos de actuadores conocidos permiten reproducir las condiciones cinemáticas y térmicas de funcionamiento del actuador en su aplicación real. Esto es importante a la hora de validar el buen funcionamiento del actuador y su vida real. Otros reproducen las cargas antagónicas a las que se enfrentará el actuador de ensayo. Generalmente esto se consigue mediante el empleo de frenos o actuadores antagónicos que realizan fuerzas constantes de carga y que se van variando de forma progresiva durante el ensayo. Sin embargo, en las aplicaciones reales de los actuadores en maquinaria industrial o en sistemas robóticos, la dinámica a la que se enfrentan los actuadores es una función continua de la fuerza.

Por lo tanto, si se pretende reproducir la dinámica a la que se enfrentará el actuador de ensayo en condiciones reales de funcionamiento,

no es suficiente con ejercer fuerzas antagónicas constantes e ir variándolas progresivamente, sino que se necesita un dispositivo que permita la programación de una función continua de la fuerza antagónica y sea capaz de reproducirla mediante control de fuerza en lazo cerrado con precisión.

5

El documento ES2211272B1 presenta un banco de ensayos de actuadores hidráulicos que utiliza un actuador de cargas antagónicas realimentado. Este actuador es un cilindro hidráulico al que se programa una función continua de la fuerza antagónica a realizar. Sin embargo, el control de fuerza en actuadores hidráulicos es un problema difícil de realizar debido a que se caracterizan por importantes no-linealidades, además de fricción en las juntas que dificulta la realización de una ley de control de fuerza en lazo cerrado.

A la vista de los documentos descritos, el problema técnico que se plantea consiste en presentar un banco de ensayos para actuadores de ensayo que se ajuste a la naturaleza y características de dichos actuadores de ensayo, capaz de reproducir las condiciones ambientales, así como también las condiciones cinemáticas y dinámicas reales, de funcionamiento del actuador de ensayo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención resuelve el problema técnico planteado por medio de un banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo que comprende un chasis regulable y un actuador antagónico programable y controlable unido al actuador de ensayo mediante un vástago central de rotación. El actuador de ensayo está comandado por una unidad de control que determina las condiciones de ensayo en cuanto a velocidad, fuerza y posición, tal como es conocido en el estado de la técnica. El accionador antagónico reproduce los efectos de las acciones exteriores a

las que va a estar sometido el accionador de ensayo en condiciones de servicio durante su vida útil.

5 El banco de ensayos de la invención incorpora adicionalmente de manera opcional una cámara climática capaz de reproducir las condiciones ambientales de funcionamiento del actuador de ensayo, de tal manera que la cámara climática y el actuador antagonico en conjunto permiten reproducir con precisión las condiciones cinemáticas, dinámicas y ambientales del actuador de ensayo.

10

El chasis es regulable y adaptable a la geometría y tipología del actuador de ensayo, para lo cual comprende una base y cuatro bastidores desplazables respecto de la base, que se conectan a dicha base. El actuador de ensayo que va a ser ensayado y el actuador antagonico se conectan a sus respectivos bastidores y son accionados. El actuador de ensayo y el actuador antagonico están conectados a extremos opuestos de un vástago central de rotación, de modo que dicho vástago central de rotación es accionado simultáneamente por el actuador de ensayo y el actuador antagonico. En el vástago central de rotación está alojado un transductor de par, que recoge el valor del par, posición angular y velocidad de rotación existentes en el vástago central de rotación.

15

El banco de ensayos de la invención puede funcionar en modo lineal-lineal, lineal-rotacional, rotacional-lineal o rotacional-rotacional, es decir, permite ensayar cualquier combinación de un actuador de ensayo lineal o rotacional con un actuador antagonico lineal o rotacional.

20

Como se ha comentado anteriormente, los bastidores son trasladables respecto de la base del chasis, así como permiten la fijación de los actuadores con gran versatilidad, adaptándose a actuadores de dimensiones variadas.

25

30

Según una realización preferida de la invención, el chasis comprende cuatro primeras barras fijadas a la base, sobre las que se desplazan de manera guiada los bastidores.

5

Según otra realización preferida, unos soportes fijados a los bastidores permiten atornillar dichos bastidores a los actuadores, donde los soportes presentan ranuras radiales y un agujero central que permiten la fijación de actuadores de muy variadas dimensiones.

10

Según otra realización preferida, los soportes están fijados a unas segundas barras fijadas a los bastidores. Las segundas barras permiten un desplazamiento del soporte en una dirección no coplanaria (preferentemente perpendicular) a la de la base.

15

Como se ha mencionado anteriormente, el actuador de ensayo lineal o el actuador de ensayo rotacional (en su caso), por un lado, y el actuador antagónico lineal o el actuador antagónico rotacional (en su caso), por otro lado, están unidos al vástago central de rotación. A modo de ejemplo, un actuador rotacional puede estar conectado con el vástago central de rotación por medio de una unión de tipo cardan o un acoplamiento elástico, mientras que un actuador de tipo lineal puede estar conectado al vástago central de rotación por medio de una biela y una oreja.

20

La cámara climática se puede remover e incorpora medios para aportar al actuador de ensayo una atmósfera controlada en cuanto a temperatura, presión, humedad, etc., así como dicha cámara climática comprende una pluralidad de carcasas desmontables unidas al chasis, permitiendo el empleo del banco de ensayos con o sin cámara climática, en función de las condiciones climáticas que se deseen reproducir para el ensayo del actuador de ensayo.

25

30

El actuador antagonico lineal es un actuador hidro-elástico de fuerza controlable y programable que permite la implementación de una ley de control de fuerza en lazo cerrado de gran precisión. Para reproducir la
5 dinámica de funcionamiento del actuador de ensayo en condiciones reales, el banco incorpora un controlador que permite la programación de una función continua de la fuerza antagonica y es capaz de reproducir dicha función continua con precisión mediante control de fuerza en lazo cerrado.

10 Dicho actuador antagonico lineal está compuesto por un cilindro hidráulico que comprende un conjunto de muelles dispuesto entre la salida del pistón y la carga. Los muelles pueden estar conectados entre sí, en serie, en paralelo, o una combinación de ambas disposiciones. Mediante un sensor de posición se mide el desplazamiento lineal de dicho conjunto de
15 muelles para obtener el valor de la fuerza entre el pistón y la carga. De esta manera se consigue que el conjunto de muelles y el sensor de posición se comporten como un sensor de fuerza de baja impedancia mecánica, cuya principal ventaja es la de permitir aumentar la ganancia del controlador de fuerza al tiempo que minimizar el efecto del ruido del actuador en la carga.

20 El resultado es un actuador antagonico que permite el control de fuerza con elevada precisión, puesto que incorpora elementos de medida directa de la fuerza de salida sin requerir la medición de magnitudes hidráulicas como presión o caudal que son fuente de imprecisión en el
25 control de fuerza en lazo cerrado. De tal manera que al utilizar un actuador hidro-elástico de fuerza controlable como actuador de carga antagonica es posible programar y reproducir de forma precisa la dinámica a la que se debe enfrentar un actuador de ensayo en sus condiciones de trabajo reales. Una ventaja adicional debida el uso del conjunto de muelles es el aumento
30 de la tolerancia ante impactos del actuador resultante, lo que a su vez alarga la vida del banco de ensayos.

El actuador antagónico rotacional es un motor hidro-elástico rotacional de fuerza controlable y programable que permite la implementación de una ley de control de fuerza en lazo cerrado de gran
5 precisión.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con
10 objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña, como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del banco de ensayos de acuerdo con la invención, con un actuador lineal de ensayo y un actuador lineal antagónico.

20

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva en detalle del acoplamiento entre un actuador de ensayo lineal y un actuador antagónico rotacional a través del vástago central de rotación.

25

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva en detalle de la fijación entre un actuador rotacional y un bastidor.

Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva en detalle de la fijación entre un actuador lineal y un bastidor.

30

Figuras 5a, 5b, 5c, y 5d.- Muestran esquemas en planta de distribuciones de actuador de ensayo lineal/actuador antagónico lineal

(figura 5a) así como los casos lineal/rotacional (figura 5b), rotacional/lineal (figura 5c) y rotacional/rotacional (figura 5d).

Figura 6.- Muestra una vista en perspectiva ampliada de un actuador antagónico lineal conectado.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La figura 1 muestra que el banco de ensayos de la invención comprende un chasis (1) dotado de una base (14) y de unos bastidores (4) unidos a la base (14) desplazablemente a través de unas primeras barras (18).

En la figura 1 se aprecia que sobre el chasis (1) se encuentran dispuestos un actuador de ensayo (8) de tipo lineal que va a ser ensayado y un actuador antagónico (3) de tipo lineal.

El actuador de ensayo (8) y el actuador antagónico (3) están conectados a un vástago central de rotación (6).

El actuador de ensayo (8) está encerrado en una cámara climática (2) removible que comprende medios (no mostrados) para aportar a dicho actuador de ensayo (8) una atmósfera controlada en cuanto a temperatura, presión, humedad, etc. La cámara climática comprende al menos una carcasa (15) exterior.

La figura 2 muestra el acoplamiento entre el actuador de ensayo (8), el actuador antagónico (3) y el vástago central de rotación (6), para un caso de actuador antagónico (3) de tipo lineal y un actuador de ensayo (8) de tipo rotacional. El actuador antagónico (3), por ser en este caso de tipo lineal, se conecta al vástago central de rotación (6) por medio de una biela (5) y de

una oreja (25). El actuador de ensayo (8) por ser en este caso de tipo rotacional, se conecta a dicho vástago principal de rotación (6) por medio de un acoplamiento (26) elástico. El vástago central de rotación (6) aloja un transductor de par (16) (ver figuras 5a, 5b, 5c y 5d) que recoge el valor del
5 par, posición angular y velocidad de rotación de dicho vástago central de rotación (6).

En la figuras 3 y 4 se muestra la fijación de los actuadores (3, 8) a la base (14) del chasis (1) (ver figura 1) por medio de bastidores (4), que
10 comprenden ruedas (13) para desplazarse por las primeras barras (18). El actuador de ensayo (8) (ver figura 3), por ser en este caso rotacional, y el actuador antagónico (3) (ver figura 4), por ser en este caso lineal, se atornillan cada uno a su bastidor (4) a través de sendos primeros soportes (12) o segundos soportes (21), de tipo carro, respectivamente. El primer
15 soporte (12) comprende unas ranuras (7) y un agujero (9) central que permiten la fijación de actuadores (8) de tipo rotacional de variadas dimensiones. A su vez, el segundo soporte (21) se desplaza a lo largo de una segunda barra (20) perpendicular a la primera barra (18) respectiva y a la base (14) del chasis (1). Los bastidores (4) son fijados a las primeras
20 barras (18) por medio de unos topes (23).

En las figuras 5a a 5d se aprecian representaciones esquemáticas en planta del acoplamiento para el caso de actuador de ensayo (8) lineal / actuador antagónico (3) lineal (figura 5a), así como los casos alternativos de
25 acoplamiento lineal / rotacional (figura 5b), rotacional / lineal (figura 5c) y rotacional / rotacional (figura 5d).

La invención permite el ensayo de actuadores de ensayo (8) de cualquier tipología (lineal o rotacional), de cualquier tipo de energía empleada (eléctrica, hidráulica, neumática, térmica, etc), así como de muy
30 variadas dimensiones. Para el ensayo de dichos actuadores de ensayo (8)

es posible emplear, como se ha mencionado anteriormente, actuadores antagónicos (3) de tipo lineal o de tipo rotacional.

La figura 6 muestra un actuador antagónico (3) de tipo lineal
 5 compuesto por un cilindro hidráulico que comprende un conjunto de muelles (10) dispuestos entre la salida del pistón y la carga. Los muelles (10) pueden estar conectados entre sí, en serie, en paralelo, o una combinación de ambas disposiciones. Mediante un sensor de posición (11) se mide el desplazamiento lineal de dicho conjunto de muelles (10) para obtener el
 10 valor de la fuerza entre el pistón y la carga.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8) que comprende:
- 5 - una unidad de control que determina las condiciones de ensayo en cuanto a velocidad, fuerza y posición del actuador de ensayo (8);
- un actuador antagónico (3), conectado a la unidad de control;
- un chasis (1) dotado de:
- una base (14); y
- 10 - unos bastidores (4) que se encuentran fijados a la base (14) y unidos a los actuadores (3, 8);
- un vástago central de rotación (6) acoplado a los actuadores (3, 8) y accionado rotatoriamente por dichos actuadores (3, 8), para transmitir desde el actuador antagónico (3) hasta el actuador de ensayo (8) los efectos
- 15 representativos de acciones exteriores en condiciones de servicio determinados por la unidad de control; y
- un transductor de par (16) alojado en el vástago central de rotación (6), que recoge el valor del par, posición angular y velocidad de rotación de dicho vástago central de rotación (6),
- 20 **caracterizado porque** comprende adicionalmente:
- unas primeras barras (18) fijadas a la base, a las cuales primeras barras (18) están fijados desplazablemente los bastidores (4); y
- unos soportes (12, 21) fijables a los bastidores (4) y a los actuadores (3, 8), para fijar los actuadores (3, 8) a las primeras barras (18)
- 25 en distintas posiciones.
- 2.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8), de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque el actuador antagónico (3) es de tipo lineal y comprende:
- 30 - un conjunto de muelles (10), cuya elongación se corresponde con el recorrido del actuador antagónico (3),

- un sensor de posición (11), que detecta la elongación de los muelles (10) y determina la fuerza del actuador antagónico (3), y

- un controlador que permite la programación de una función continua de la fuerza antagónica y es capaz de reproducir dicha función

5 continua con precisión mediante control de fuerza en lazo cerrado.

3.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un actuador (3, 8) rotacional está fijado a un primer soporte (12) por medio de

10 unas ranuras (7) y un agujero (9) central ubicados en el primer soporte (12).

4.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un actuador (3, 8) de tipo lineal está fijado a un segundo soporte (21) que se

15 desplaza a lo largo de una segunda barra (20) perpendicular a la primera barra (18) respectiva y a la base (14) del chasis (1).

5.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el

20 vástago central de rotación (6) está acoplado a un accionador (3, 8) de tipo lineal por medio de una oreja (25) y de una biela (5).

6.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el

25 vástago central de rotación (6) está acoplado a un accionador rotacional por medio de un acoplamiento elástico (26).

7.- Banco de ensayos universal para la evaluación de actuadores de ensayo (8), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque

30 comprende adicionalmente una cámara climática que reproduce condiciones ambientales de ensayo seleccionadas entre al menos una de:

- condiciones de temperatura,
- condiciones de presión, y
- condiciones de humedad.

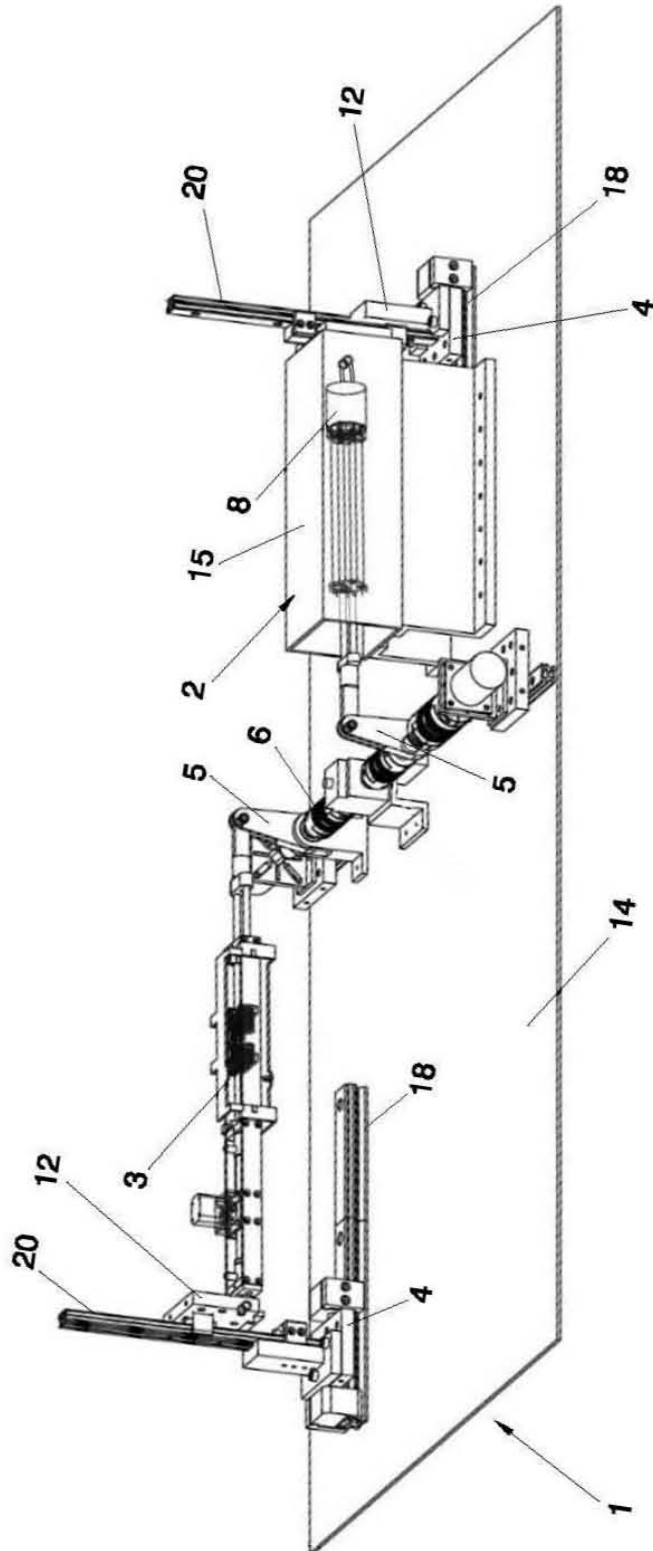


FIG. 1

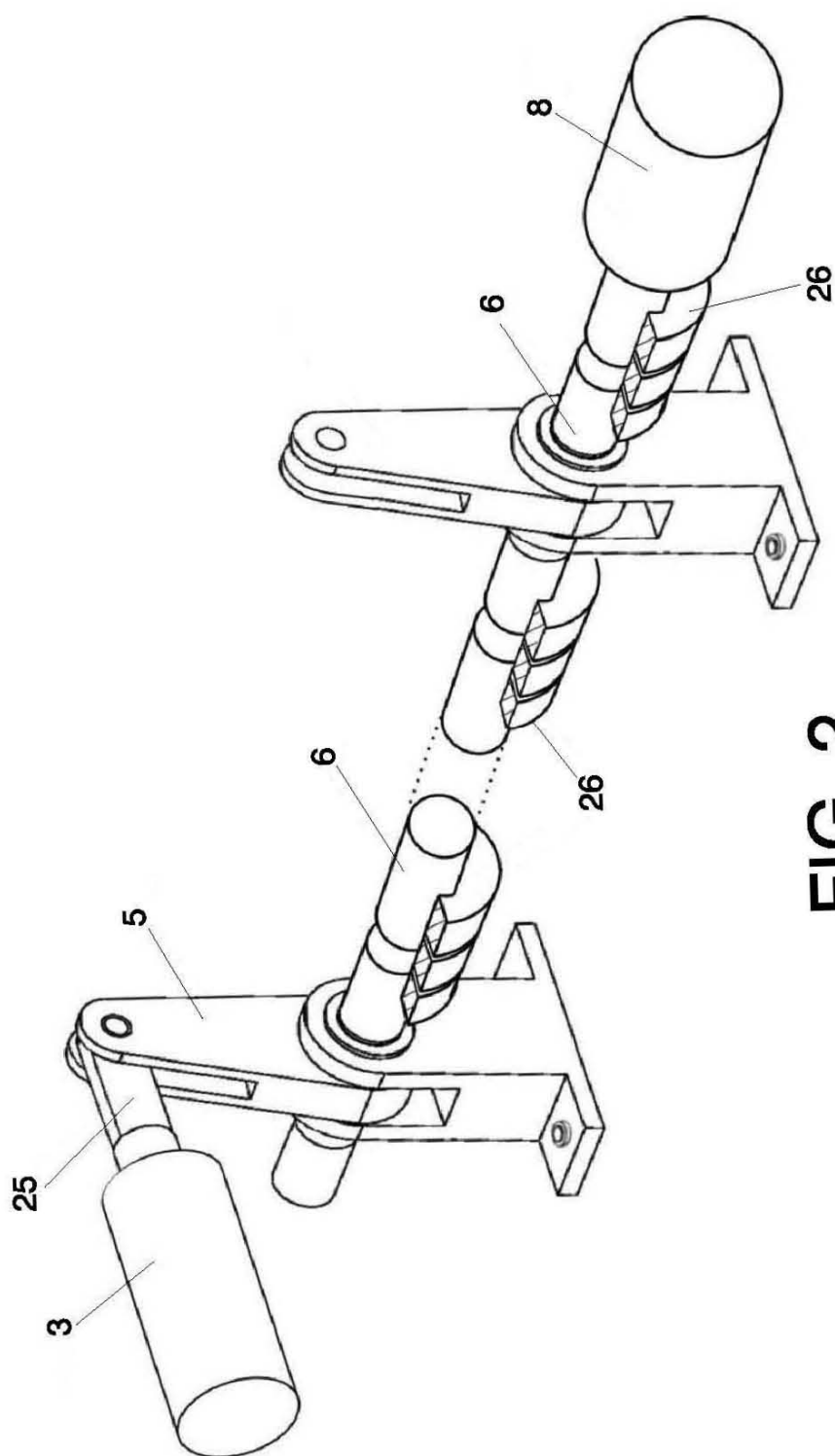


FIG. 2

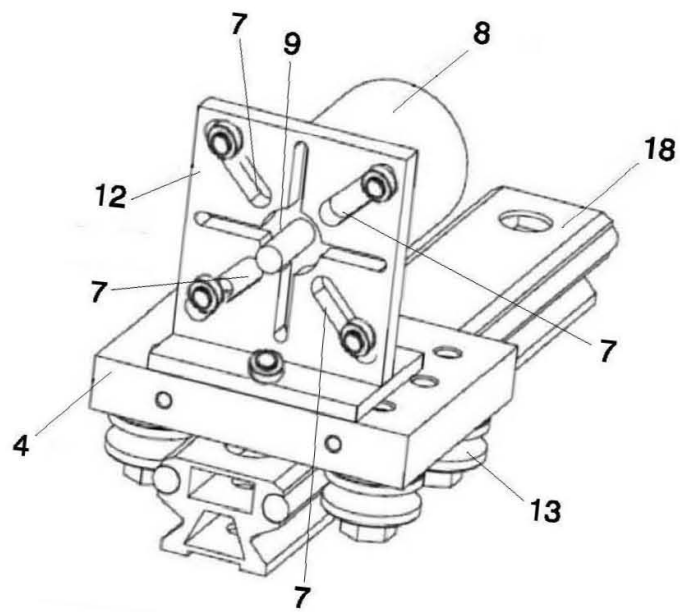


FIG. 3

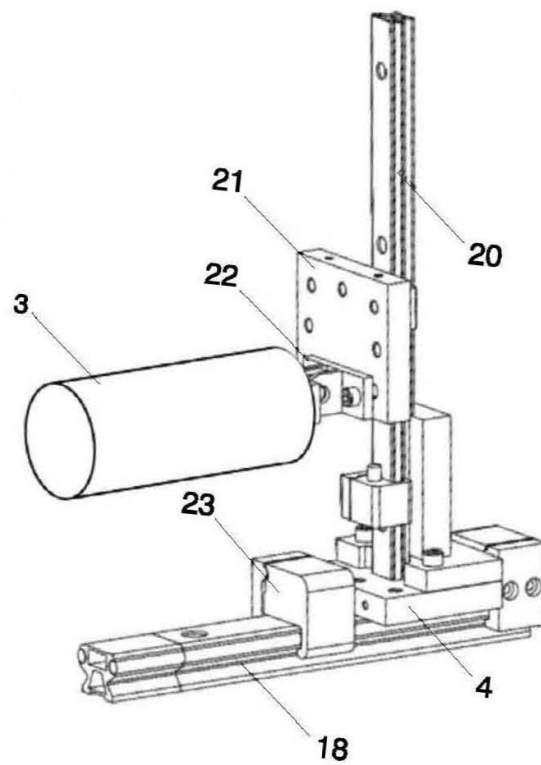


FIG. 4

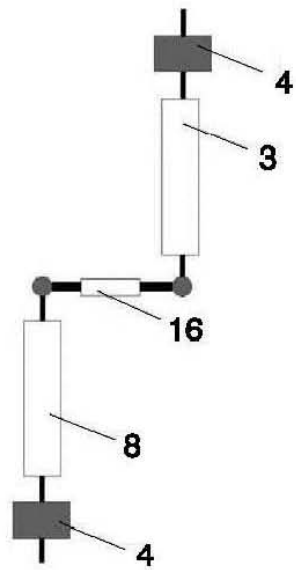


FIG. 5a

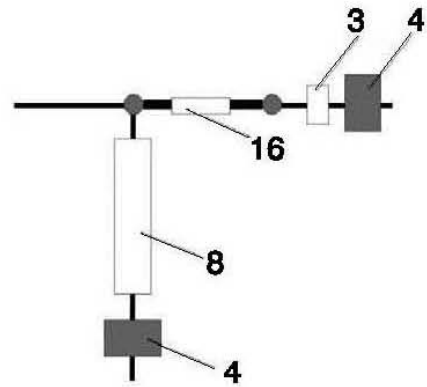


FIG. 5b

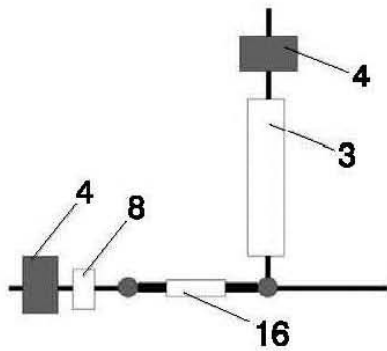


FIG. 5c

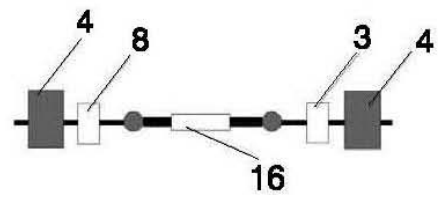


FIG. 5d

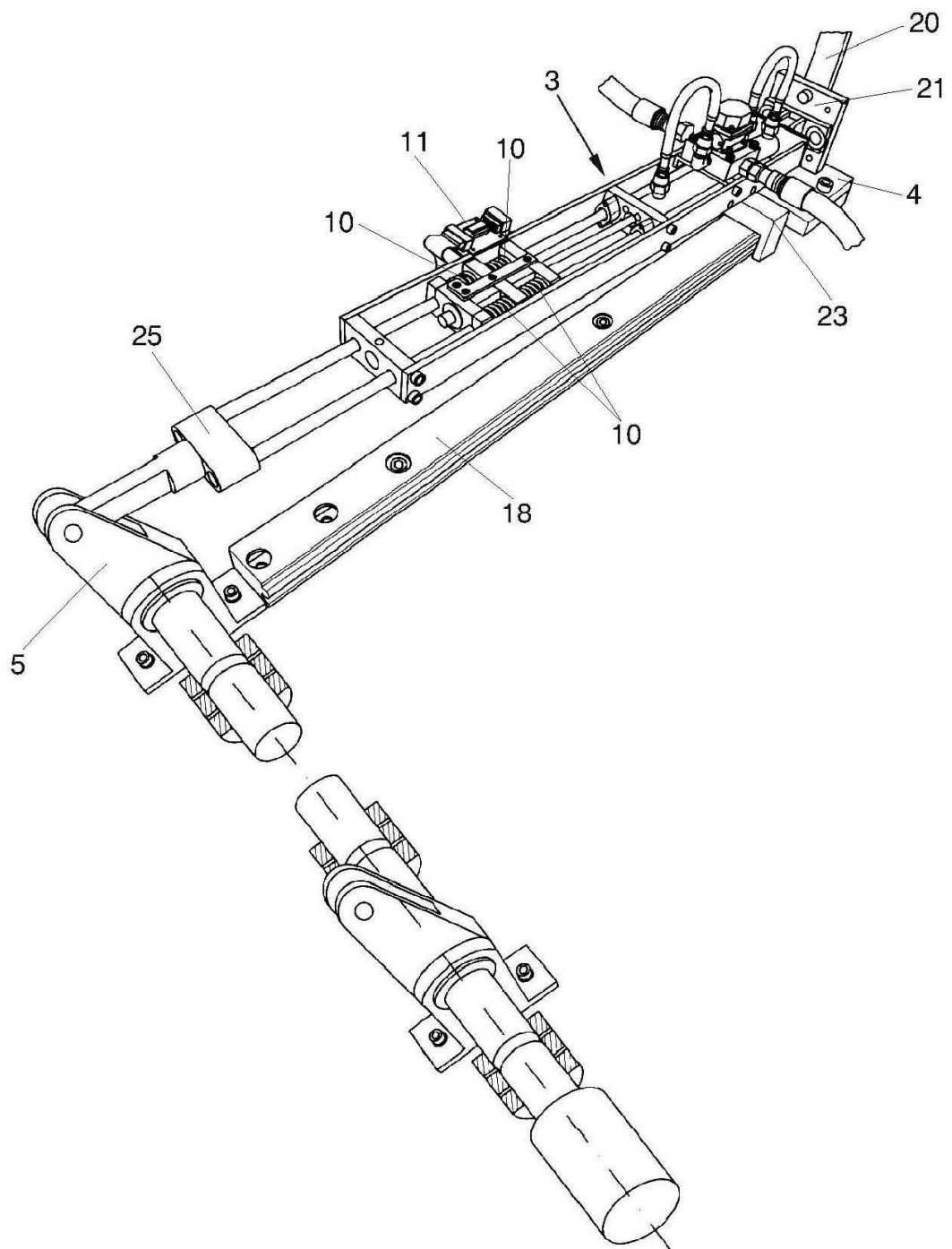


FIG. 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

21 N.º solicitud: 200931237

22 Fecha de presentación de la solicitud: 22.12.2009

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

51 Int. Cl.: **G01M99/00** (2011.01)
G01M13/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	CN 101368879 A (MEIHUA HUANG) 18.02.2009, páginas 9-12; figuras 1,3,4.	1,3-7
Y	ES 2211272 A1 (FUNDACIÓN CENTRO DE TECNOLOGIAS AERONÁUTICAS) 01.07.2004, columna 1, líneas 5-39; columna 1, línea 62 – columna 2, línea 7; columna 2, línea 67 – columna 4, línea 11; figuras 1,2.	1,3-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
09.10.2012

Examinador
Javier Olalde Sánchez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01M, F15B/19

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.10.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2	SI
	Reivindicaciones 1,3-7	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	CN 101368879 A (MEIHUA HUANG)	18.02.2009
D02	ES 2211272 A1 (FUNDACIÓN CENTRO DE TECNOLOGIAS AERONÁUTICAS)	01.07.2004

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que los objetos definidos por las reivindicaciones 1-7 no cumplen aparentemente el requisito de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 LP, en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto,

El documento D01 divulgó un banco de ensayos para la evaluación de actuadores de ensayo (actuador de frenado 12,16,13), con una unidad de control (5) que determina las condiciones de ensayo, un actuador antagónico (4) conectado a la unidad de control, un chasis dotado de una base (2), unos bastidores (14,17,61,6) fijados a la base y unidos al actuador de frenado, a un vástago central de rotación (8) y un bastidor fijado a la base y al actuador antagónico (fig. 3), un transductor de par (24) de frenado del vástago de rotación, unas primeras barras (19,191,10) fijadas a la base a las cuales están fijadas desplazablemente los bastidores y unos soportes fijados a los actuadores y a los bastidores (14,17,61,6) para fijar los actuadores a las primeras barras en distintas posiciones.

Las diferencias existentes entre el objeto definido por la reivindicación 1 y lo divulgado, radican en que en D01 el transductor de par no se aloja en el vástago y en que es el vástago rotacional, no el actuador antagónico, es el que se dispone de manera desplazable sobre el conjunto soporte-bastidor-primera barra (6,61,10).

Por otro lado, el documento D02 divulgó (ver partes relevantes citadas en el informe de búsqueda) un banco de ensayos para la evaluación de actuadores de ensayo con una unidad de control que determina las condiciones de ensayo, un actuador antagónico conectado a la unidad de control, un chasis dotado una base, unos bastidores fijados a la base y unidos a los actuadores de manera desplazable, un vástago central acoplado a los actuadores en el que se aloja un transductor de presión y accionado por dichos actuadores, unos medios de fijación de los bastidores.

No se considera que la alternativa reivindicada (un actuador móvil y vástago fijo) frente a la divulgada (un actuador fijo y vástago móvil), alternativa que, por otro lado, ha sido divulgada en D02. Adicionalmente, D02 divulga la colocación de un transductor (de presión) alojado en el vástago, alternativa que el experto en la materia utilizaría de modo evidente para situar el transductor de par de frenado de D01, por lo que, aparentemente, el objeto definido por la reivindicación 1 carece de actividad inventiva frente a D01 y, en mayor medida, frente a la combinación de D01 y D02.

Las características técnicas adicionales de las reivindicaciones dependientes han sido divulgadas en D01 (reivindicación 3: actuador rotacional fijado a un soporte por medio de unas ranuras y un agujero central; figuras 1,3); (reivindicación 4: actuador de tipo lineal fijado a soporte que se desplaza a lo largo de una segunda barra perpendicular a la primera; figura 4; 18, 181,19, 191); (reivindicación 5: vástago central de rotación acoplado a un accionador de tipo lineal por medio de una orejeta y una biela; figura 4; 11, 62) o en D02 (reivindicación 7; cámara climática), por lo que aparentemente también carecen de actividad inventiva.

Adicionalmente, el acoplamiento entre un accionador rotacional y un vástago giratorio mediante un acoplamiento elástico es de uso común en la técnica (vibraciones) por lo que aparentemente también carece de actividad inventiva.